

537,055

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/050147 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61M 1/36,**  
**B01D 29/01**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/013596** ✓

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Dezember 2003 (02.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 56 160.5 2. Dezember 2002 (02.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **FRESENIUS HEMOCARE DEUTSCH-**  
**LAND GMBH** [DE/DE]; Else-Kröner-Strasse 1, 61352  
Bad Homburg (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **CAVALLINI, Paolo**

[IT/IT]; Via G. D'Annunzio 33, I-41032 Cavezzo (IT).  
**KOOS, Hakvoort** [NL/NL]; Houtduif 27, NL-7827  
NW Emmen (NL). **MATHIEU, Bernd** [DE/DE];  
Hans-Sachs-Strasse 11, 66583 Spiesen (DE).

(74) Anwälte: **SCHÄUBLE, Paul, B.** usw.; Lorenz Seidler  
Gossel, Widenmayerstrasse 23, 80538 München (DE).

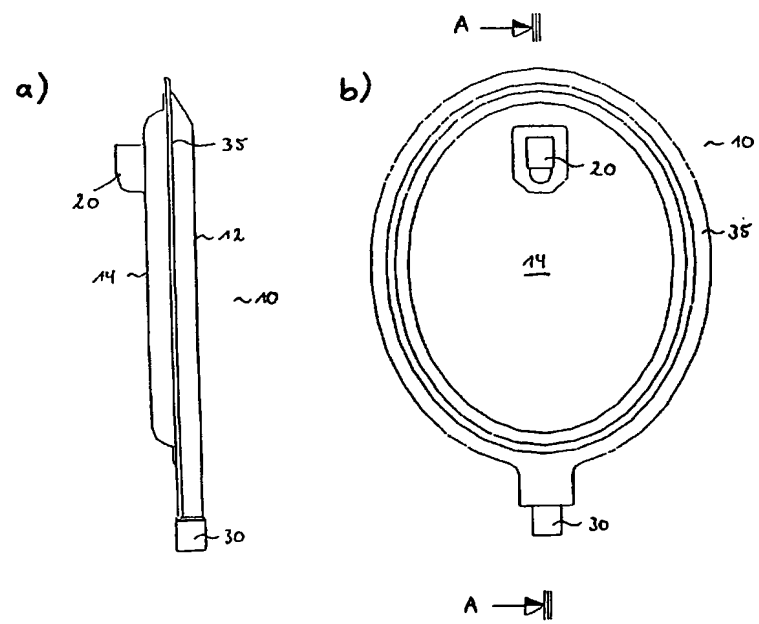
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **FILTER**

(54) Bezeichnung: **FILTER**



(57) Abstract: The invention relates to a filter, especially for separating leukocytes from other blood components, comprising an outer coating, at least one intermediate layer which is part of or forms a frame, an inlet chamber which is connected to an inlet for the medium that is to be filtered, and a discharge chamber which is connected to an outlet for the filtrate, and a filter material that separates the inlet chamber from the discharge chamber. A filter that is provided with particularly little dead space and can be centrifuged in a simple manner is created by enclosing the filter material between the outer coating and the intermediate layer.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/050147 A1



TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Filter, insbesondere zur Abtrennung von Leukozyten von weiteren Blutbestandteilen, mit einer Außenhülle, mit wenigstens einer Zwischenschicht, die Bestandteil eines Rahmens ist oder einen Rahmen bildet, mit einer Einlasskammer, die mit einem Einlass für das zu filtrierende Medium in Verbindung steht und eine Auslasskammer, die mit einem Auslass für das Filtrat in Verbindung steht, sowie mit einem Filtermaterial, das die Einlasskammer von der Auslasskammer trennt. Ein besonders totaumarmer Filter, der in einfacher Weise zentrifugierbar ist wird dadurch bereit gestellt, dass das Filtermaterial zwischen der Außenhülle und der Zwischenschicht eingefasst ist.

## Filter

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Filter, insbesondere zur Abtrennung von Leukozyten von weiteren Blutbestandteilen, mit einer Außenhülle, mit wenigstens einer Zwischenschicht, die Bestandteil eines Rahmens ist oder einen Rahmen bildet, mit einer Einlasskammer, die mit einem Einlass für das zu filtrierende Medium in Verbindung steht und einer Auslasskammer, die mit einem Auslass für das Filtrat in Verbindung steht, sowie mit einem Filtermaterial, das die Einlasskammer von der Auslasskammer trennt.

Derartige Filter werden beispielsweise eingesetzt, um Blut oder Blutkomponenten vor der Lagerung bzw. Transfusion an den Empfänger von weißen Blutkörperchen zu befreien, da diese unerwünschte Nebeneffekte hervorrufen können. Es besteht daher die Notwendigkeit, vor der Lagerung oder Transfusion des Blutes bzw. seiner Komponenten (z. B. rote Blutkörperchen, Plasma) weiße Blutkörperchen und gegebenenfalls weitere Störstoffe abzutrennen.

Derartige Filter sind in zahlreichen unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Der in der EP 0 526 678 B2 offenbarte Filter weist eine aus flexiblem Material be-

stehende Außenhülle auf, die mit einer Zwischenschicht aus zwei weichen Folien in Verbindung steht, die einen Rahmen bilden. In dem Rahmen ist das Filtermaterial aufgenommen, das die Auslasskammer des Filters von der Einlasskammer trennt. Das Filtermaterial ist in den durch die Folien gebildeten Rahmen eingeschweißt und bewirkt auf diese Weise, dass das zu filtrierende Blut bzw. die zu filtrierenden Blutkomponenten ausschließlich durch die Filterfläche strömen müssen, um in die Auslasskammer zu gelangen.

Aus der WO 01/91880 A1 ist eine Ausführungsform eines Filters bekannt, bei dem die Außenhülle aus zwei Folien besteht, die unmittelbar miteinander verschweißt sind. Eine Zwischenschicht ist nicht vorgesehen. Der Filter weist eine innenliegende und eine außenliegende Schweißnaht auf, wobei die außenliegende Schweißnaht die die Außenhülle bildenden Folien unmittelbar miteinander verbindet und die innenliegende Schweißnaht das Filtermaterial mit der Außenhülle verbindet. Zwischen beiden Schweißnähten befindet sich ein nicht verschweißter, Filtermedium aufweisender Bereich, der aufgrund des Fehlens einer Schweißnaht nachgiebig ist und mittels dessen Beschädigungen bei der Zentrifugation weitgehend vermieden werden können. Der aus der WO 01/91880 A1 bekannte Filter weist den Nachteil auf, dass dieser auf beiden gegenüberliegenden Außenflächen der Außenhülle Stutzen zum Einlass des Blutes bzw. zum Auslass des Filtrats aufweist, wodurch zu beiden Seiten des Filters eine flache Auflage, die zum Zwecke der Zentrifugation erwünscht wäre, verhindert wird.

Bei der aus der EP 0 526 678 B2 bekannten Filtervorrichtung besteht ein Nachteil darin, dass im Bereich des das Filtermaterial einfassenden Rahmens Toträume entstehen, in denen kein Blut filtriert werden kann. Dies ist deshalb unerwünscht, weil zum einen das vorhandene Filtervolumen nicht vollständig ausgenutzt wird. Zum anderen besteht ein Nachteil darin, dass sich in den Toträumen wertvolle Blutkomponenten ansammeln können, die nach der Beendigung der Filtration nicht oder nur schwer zurückgewonnen werden können. Der damit einhergehende Verlust an nicht zurückgewonnenen Blutkomponenten ist unerwünscht.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Filter der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass dieser die Möglichkeit einer einfachen Zentrifugation eröffnet und dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Toträumen verringert wird.

Diese Aufgabe wird durch einen Filter gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Danach ist das Filtermaterial zwischen der Außenhülle und der Zwischenschicht eingefasst. Durch die Anbindung des Filtermaterials an eine Seite der Außenhülle wird der Vorteil erreicht, dass zumindest auf dieser Seite das Auftreten von Toträumen verhindert werden kann und der vorhandene Raum des Filters entsprechend besser ausgenutzt wird. Des Weiteren kann zumindest eine Auflageseite des Filters ohne Stützen ausgeführt werden, was für die Zentrifugation von Vorteil ist.

Gegenüber der eingangs genannten EP 0 526 678 B2 ergibt sich aufgrund der erfindungsgemäßen Ausführung des Filters des Weiteren der Vorteil, dass der erfindungsgemäße Filter aus drei Schichten bestehen kann, von denen eine die Zwischenschicht und zwei die Außenhülle bilden, während der in der genannten Druckschrift offenbarte Filter aus wenigstens vier Schichten besteht, nämlich aus zwei Zwischenfolien zur Fixierung des Filtermaterials und aus zwei die Außenhülle bildenden Schichten. Der Filter gemäß der vorliegenden Erfindung kann grundsätzlich auch mehr als drei Schichten aufweisen.

Die Zwischenschicht ist Bestandteil des das Filtermaterial einfassenden Rahmens oder bildet den Rahmen und weist den Vorteil auf, dass aufgrund der Anzahl der verschweißten Schichten die Schweißnähte verhältnismäßig weich ausgeführt werden können, wodurch Beschädigungen während der Zentrifugation weitgehend vermieden werden können. Das Filtermaterial erstreckt sich in der durch den Rahmen gebildeten Ausnehmung.

Ist die Zwischenschicht nur Bestandteil eines Rahmens, werden die weiteren Rahmenabschnitte, d. h. die weiteren das Filtermaterial fixierenden bzw. einfassenden Abschnitte, beispielsweise von der Außenhülle gebildet. In einer derartigen Aus-

gestaltung der Erfindung ist dementsprechend die erfindungsgemäße Anordnung des Filtermaterials zwischen Zwischenschicht und Außenhülle nur bereichsweise vorgesehen. Die erfindungsgemäße Anordnung des Filtermaterials zwischen Zwischenschicht und Außenhülle muss somit nicht in dem gesamten Filterumfangsbereich vorliegen, sondern kann auch nur für Teilbereiche vorgesehen sein, beispielsweise für den Bereich des Auslasses.

Die Form der Zwischenschicht ist beliebig und kann je nach den bestehenden Anforderungen frei gewählt werden. Denkbar ist beispielsweise, die Zwischenschicht in Form eines geraden oder gekrümmten Streifens, U-förmig, halbkreisförmig etc. oder auch umlaufend auszuführen, wodurch ein geschlossener Rahmen entsteht.

Um Beschädigungen während der Zentrifugation zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn der Filter eine aus flexiblem Material bestehende Außenhülle aufweist.

Die Außenhülle kann aus zwei miteinander verschweißten Teilen, insbesondere Folien, bestehen, wobei das Filtermaterial zwischen einem dieser Teile und der Zwischenschicht eingefasst ist. In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung besteht die Außenhülle und/oder die Zwischenschicht aus PVC.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Filtermaterial zwischen der einlassseitigen Außenhülle und der Zwischenschicht eingefasst ist.

Das Filtermaterial kann mit der Außenhülle und der Zwischenschicht verschweißt sein.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung besteht die Zwischenschicht aus flexiblem Material.

Es kann eine erste innenliegende Schweißnaht vorgesehen sein, die das Filtermaterial mit der Zwischenschicht und der Außenhülle verbindet, und eine zweite außenliegende Schweißnaht, die die Zwischenschicht mit der Außenhülle verbindet.

Die innenliegende Schweißnaht fixiert auf diese Weise das Filtermaterial zwischen der Zwischenschicht und der Außenhülle. Die außenliegende Schweißnaht verbindet die Zwischenschicht mit der Außenhülle.

Bei einer derartigen Ausführungsform ist der Randbereich des Filtermaterials vorzugsweise in einem Bereich angeordnet, der sich zwischen beiden Schweißnähten um das Filtermaterial herum erstreckt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Zwischenschicht einen oder mehrere Durchbrüche aufweist, die den in den Rahmen eingefassten Randbereich des Filtermaterials mit der Ein- oder Auslasskammer verbinden. Derartige Durchbrüche bringen den Vorteil mit sich, dass in diesem Bereich des Filtermaterials kein oder nur verhältnismäßig wenig Medium verbleibt, sondern von dort aus entweder in die Auslasskammer oder zurück in die Einlasskammer strömt und erneut filtriert werden kann. Der Verlust an z. B. Blut oder Blutkomponenten kann auf diese Weise minimiert werden.

Der oder die Durchbrüche der Zwischenschicht sind vorzugsweise in einem Bereich zwischen der ersten und zweiten Schweißnaht angeordnet. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass das filtrierte Medium, insbesondere Blut von diesem Bereich ausgehend vorzugsweise in Auslasskammer strömt. Bei entsprechender Ausführung der Durchbrüche ist es ebenfalls möglich, das filtrierte Blut zurück in die Einlasskammer zu führen und es erneut zu filtrieren.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind mehrere Zwischenschichten vorgesehen. In diesem Fall weist der Filter vier oder mehr Schichten auf, von denen z. B. zwei die Außenhülle bilden und z. B. zwei als Zwischenschichten ausgeführt sind. Es sind auch mehr als vier Schichten einsetzbar. Das Risiko der Beschädigung während der Zentrifugation wird verringert, wenn mehr Schichten miteinander verschweißt sind. Durch die Anzahl der Zwischenschichten kann die Weichheit und Nachgiebigkeit der Schweißnähte und somit des Filters erhöht werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Außenhülle aus zwei miteinander verschweißten Folien besteht. Diese können unmittelbar miteinander verschweißt sein oder eine oder mehrere Zwischenschichten zwischen sich aufnehmen.

In weiterer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das Filtermaterial in seiner Draufsicht elliptisch ausgeführt ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine optimale Filternutzung durch gleichmäßige Verteilung des Blutes auf dem Filtermaterial. Des weiteren lässt sich durch eine elliptische Ausführung das Auftreten von Totzonen weitgehend vermeiden.

Der Einlass für das zu filtrierende Medium, beispielsweise für das Konzentrat aus roten Blutkörperchen, kann aus einem mit der Außenhülle verschweißten Stutzen bestehen, der aus zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Schenkeln besteht, von denen der mit der Außenhülle verschweißte Schenkel sich im wesentlichen senkrecht von der Außenhülle erstreckt.

Der Auslass kann aus einem mit der Außenhülle und/oder der Zwischenschicht verschweißten zylindrischen Stutzen bestehen, dessen Längsachse sich in einer Ebene erstreckt, die zu der durch das Filtermaterial gebildeten Ebene parallel verläuft und gegenüber dieser versetzt ist. Der Auslassstutzen ist somit „asymmetrisch“ angeordnet. Er kann zwischen der Außenhülle und der Zwischenschicht verschweißt sein oder auch unmittelbar zwischen zwei die Außenhülle bildenden Folien.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Filtermaterial gepresst oder genadelt ist. Eine derartige Ausführung des Filtermaterials verringert das Filtervolumen bei gleichbleibender Filtermasse und erhöht somit die Filterdichte. Dies hat den Vorteil, dass die Stabilität des Filtermediums insbesondere während der Zentrifugation erhöht wird. Des weiteren wird die Rückgewinnung von Blut aus dem Filter aufgrund des geringeren Volumens bei gleichbleibender Filterleistung verbessert.



Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine Seitenansicht sowie eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Leukozytenfilter,

Figur 2: eine Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie A-A in Fig.1

Figur 3: eine vergrößerte Darstellung von Detail B sowie Detail C in Figur 2 und

Figur 4: unterschiedliche Darstellungen einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Filters.

Figur 1a) zeigt in einer Seitenansicht den erfindungsgemäßen Leukozytenfilter 10. Dieser weist eine aus den Folien 12, 14 bestehende Außenhülle auf. Die Folien 12, 14 sind flexibel ausgeführt und bestehen aus PVC. Die Außenfolie 14 ist mit dem Einlassstutzen 20 verschweißt, der zwei rechtwinklig zueinander angeordnete Schenkel aufweist, von denen der mit der Folie 14 verschweißte Schenkel sich senkrecht zu dieser erstreckt, während der andere Schenkel im wesentlichen parallel zu der Außenfolie 14 verläuft.

Des Weiteren ist der Auslassstutzen 30 vorgesehen, der im wesentlichen zylindrisch ausgeführt ist. Dieser ist mit der Außenfolie 12 sowie mit einer die Zwischenschicht bildenden Folie 16 (siehe Figur 3, Detail B) verschweißt.

Die Folien 12, 14 sind an ihrem Umfang mit der Zwischenschicht 16 verschweißt, wodurch eine außenliegende Schweißnaht 35 gebildet wird.

Wie aus Figur 1a) ersichtlich, befindet sich die Längsachse des Stutzens 30 nicht in der Ebene der Schweißnaht 35, sondern in einer Ebene, die dazu parallel verläuft, und gegenüber der Ebene der Schweißnaht 35 versetzt ist.

Aus der Draufsicht auf den Leukozytenfilter gemäß Figur 1b) ergibt sich, dass dieser eine elliptische Form aufweist. Der Einlassstutzen 20 ist nicht im Zentrum des elliptischen Bereiches, sondern gemäß Figur 1 oberhalb davon angeordnet. Die elliptische Ausgestaltung des Filters ermöglicht eine ideale Verteilung des zu filtrierenden Mediums, wodurch der Filter weitgehend ausgenutzt wird. Zudem können Totzonen weitgehend vermieden werden.

Figur 2 zeigt die Schnittdarstellung des Leukozytenfilters gemäß der Schnittlinie A-A in Figur 1. Hieraus wird die Anordnung des Filtermaterials 40 ersichtlich, dass die Einlassseite 50, in die das zu filtrierende Medium nach dem Austritt aus dem Einlassstutzen 20 einströmt, von der Auslassseite 60, in die das Filtrat durch den Filter strömt und durch den Stutzen 30 verlässt, trennt. Das Filtermaterial 40 besteht aus Polybutylenterephthalat – Fasern, die beschichtet sein können. Das Filtermaterial 40 kann mehrschichtig ausgeführt sein.

Bei dem Filtermaterial 40 handelt es sich um ein gepresstes oder genadeltes Filterelement, was durch die Vertiefungen 42 in schematischer Weise angedeutet werden soll. Ein derartiges Filterelement weist den Vorteil auf, dass dessen mechanische Stabilität erhöht wird, was insbesondere zum Zwecke der Zentrifugation erforderlich ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Rückgewinnung des sich im Filtermaterial befindlichen Mediums erleichtert wird. Die Filterleistung wird durch das verringerte Volumen des Filtermaterials nicht negativ beeinflusst. Die Menge des Filtermaterials bleibt gegenüber einer nicht gepressten bzw. nicht genadelten Ausführungsform identisch.

Figur 3 zeigt die Details B (Fig. 3b)) und C (Fig. 3a)) gemäß Figur 2. Detail B betrifft den Bereich des Auslassstutzens 30, der zwischen der Außenfolie 12 und der mit der Außenfolie 14 verschweißten Zwischenfolie 16 verschweißt ist. Der Auslassstutzen 30 erstreckt sich parallel zu der Längsachse des elliptisch ausgeführten Filters. Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich, ist der Auslassstutzen 30 an der tiefsten Stelle der Auslasskammer 60 angeordnet, so dass diese vollständig entleert werden kann. Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, lässt sich auf diese

Weise eine im Wesentlichen flache Auflage des Filters bilden, die im vorliegenden Fall durch die Außenfolie 12 gebildet wird.

Wie ebenfalls aus Figur 2 und Detail B in Figur 3b) ersichtlich, befindet sich die Mittelachse des zylindrisch ausgeführten Auslassstutzens 30 nicht in der Ebene, die durch das Filtermaterial 40 gebildet wird, sondern ist dazu versetzt ausgeführt.

Aus Detail C (Fig. 3a)) ergibt sich eine vergrößerte Ansicht des oberen Endbereiches des Filters 10. Hier dargestellt ist die Außenfolie 14, das Filtermaterial 40 sowie die Zwischenfolie 16, die mittels einer ersten, innenliegenden Schweißnaht 37 miteinander verschweißt sind. Des weiteren ist die zweite, außenliegende Schweißnaht 35 ersichtlich, die die Folien 12 und 14 mit der Zwischenfolie 16 verbindet. Zwischen diesen Schweißnähten befindet sich der Randbereich des Filtermaterials 40. Wie aus Detail C gemäß Fig. 3a) ersichtlich, weist die Zwischenfolie 16 eine Ausnehmung 18 auf, die den Randbereich des Filtermaterials 40 mit der Auslasskammer verbindet. Dadurch wird erreicht, dass Blut oder Blutbestandteile auch aus diesem Randbereich des Filtermaterials 40 zurückgewonnen werden können. Wie aus Figur 3 ersichtlich, ist das Filtermaterial 40 zwischen der die einlassseitige Außenhülle bildenden Folie 14 und der Zwischenschicht 16 verschweißt. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass der Filter auf der Einlassseite tottraumfrei ausgeführt ist, da das Filtermaterial 40 unmittelbar mit der Außenfolie 14 verschweißt ist, wie dies auch aus Figur 2 hervorgeht.

Das folgende Beispiel verdeutlicht den Einfluss der erfindungsgemäßen Durchbrüche der Zwischenschicht sowie der Behandlung des Filtermaterials:

#### Beispiel 1:

35 cm<sup>2</sup> Filterfläche, 26 Schichten von beschichtetem PBT (durchschnittlicher Durchmesser 2 µm, Oberflächendichte 50 g/m<sup>2</sup>); Ausführung der Schweißnähte gemäß Fig. 1 – 3:

WBC (white blood cells): weniger als 200.000/RCC (red cell concentrate)-Einheit;

Filtrationsdauer: 10 – 13 Minuten;  
RCC-Ausbeute: 93%.

Beispiel 2:

Der Filter entspricht dem Filter zu Beispiel 1, jedoch im nicht genadelten oder gepressten Zustand des Filtermaterials;  
WBC: 200.000 – 400.000;  
Filtrationsdauer: 15 – 17 Minuten;  
RCC- Ausbeute: 89%.

Beispiel 3:

Der Filter entspricht dem Filter zu Beispiel 1, jedoch ohne Durchbrüche der Zwischenschicht;  
WBC: weniger als 200.000/RCC-Einheit;  
Filtrationsdauer: 10 – 13 Minuten;  
RCC-Ausbeute: 91%.

Figur 4 zeigt in unterschiedlichen Ansichten (Fig. 4a), b), c)) ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, in denen die Anbindung des Randbereiches des Filtermaterials an die Zwischenschicht vereinfacht dargestellt ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 sind zwei in Reihe angeordnete Filtermedien 40' vorgesehen. Diese sind in ihren Randbereichen mit einer als Zwischenschicht ausgefüllten Folie 16' verschweißt. Die Folie 16' ist des Weiteren mit der Folie 12' und 14' verschweißt, die die Außenhülle des Filters bilden.

Das zu filtrierende Medium strömt durch den Einlassstutzen 90, der wie auch der Auslassstutzen 100 zylindrisch ausgeführt ist, ein und durchströmt zunächst das rechts dargestellte Filtermaterial 40' von unten nach oben. Von dort wird das Medium durch entsprechende Ausnehmungen auf die Oberseite des links angeordneten

Filtermaterial 40' geführt, durchströmt dieses und wird schließlich durch den Auslassstutzen 100 abgezogen.

Die den Außenhüllen bildenden Folien 12', 14' sowie auch die die Zwischenschicht bildende Folie 16' sind aus PVC ausgeführt.

Der in Figur 4 dargestellte Filter ist symmetrisch ausgeführt und kann um seine Mittelachse gefaltet werden, wie dies in Figur 4c) wiedergegeben ist. In diesem Zustand kann der Filter besonders vorteilhaft zentrifugiert werden.

## Filter

### Patentansprüche

1. Filter, insbesondere zur Abtrennung von Leucozyten von weiteren Blutbestandteilen, mit einer Außenhülle, mit wenigstens einer Zwischenschicht, die Bestandteil eines Rahmens ist oder einen Rahmen bildet, mit einer Einlasskammer, die mit einem Einlass für das zu filtrierende Medium in Verbindung steht; und einer Auslasskammer, die mit einem Auslass für das Filtrat in Verbindung steht, sowie mit einem Filtermaterial, das die Einlasskammer von der Auslasskammer trennt,

**dadurch gekennzeichnet,**

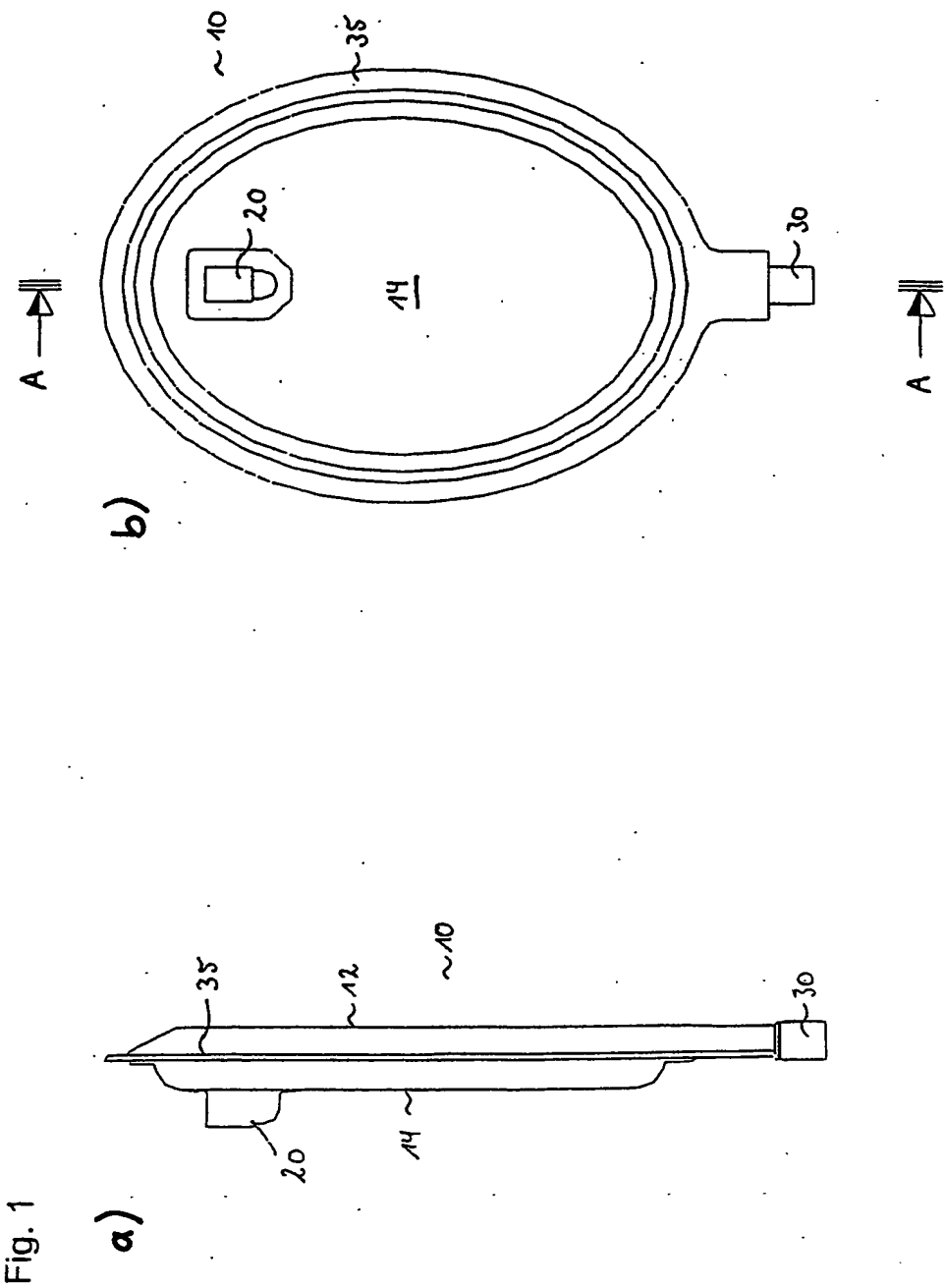
dass das Filtermaterial zwischen der Außenhülle und der Zwischenschicht eingefasst ist.

2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenhülle aus flexiblem Material besteht.

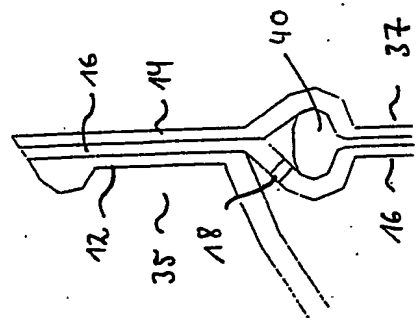
3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülle aus zwei miteinander verschweißten Teilen, insbesondere Folien, besteht und dass das Filtermaterial zwischen einem dieser Teile und der Zwischenschicht eingefasst ist.
4. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermaterial zwischen der einlassseitigen Außenhülle und der Zwischenschicht eingefasst ist.
5. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermaterial mit der Außenhülle und der Zwischenschicht verschweißt ist.
6. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht aus flexiblem Material besteht.
7. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste innenliegende Schweißnaht vorgesehen ist, die das Filtermaterial mit der Zwischenschicht und der Außenhülle verbindet, und dass eine zweite außenliegende Schweißnaht vorgesehen ist, die die Zwischenschicht mit der Außenhülle verbindet.
8. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht einen oder mehrere Durchbrüche aufweist, die den in den Rahmen eingefassten Randbereich des Filtermaterials mit der Ein- oder Auslasskammer verbinden.
9. Filter nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche in einem Bereich zwischen der ersten und zweiten Schweißnaht angeordnet sind.

10. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Zwischenschichten vorgesehen sind.
11. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermaterial in seiner Draufsicht elliptisch ausgeführt ist.
12. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlass aus einem mit der Außenhülle verschweißten Stutzen besteht, der zwei rechtwinklig zueinander angeordnete Schenkel aufweist, von denen der mit der Außenhülle verschweißte Schenkel sich im wesentlichen senkrecht von der Außenhülle erstreckt.
13. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslass aus einem mit der Außenhülle und/oder der Zwischenschicht verschweißten zylindrischen Stutzen besteht, dessen Längsachse sich in einer Ebene erstreckt, die zu der durch das Filtermaterial gebildeten Ebene parallel verläuft und gegenüber dieser versetzt ist.
14. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermaterial gepresst oder genadelt ist.

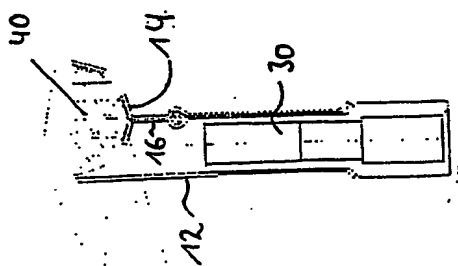




Detail C



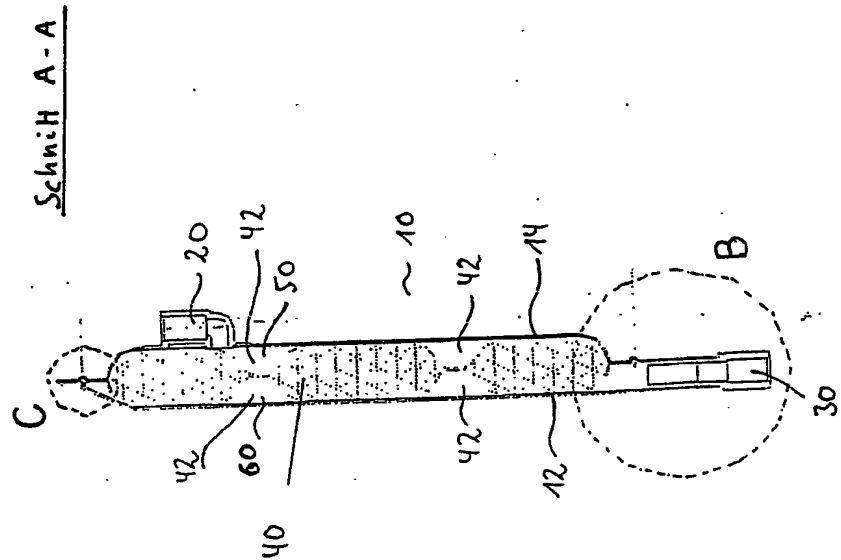
a)



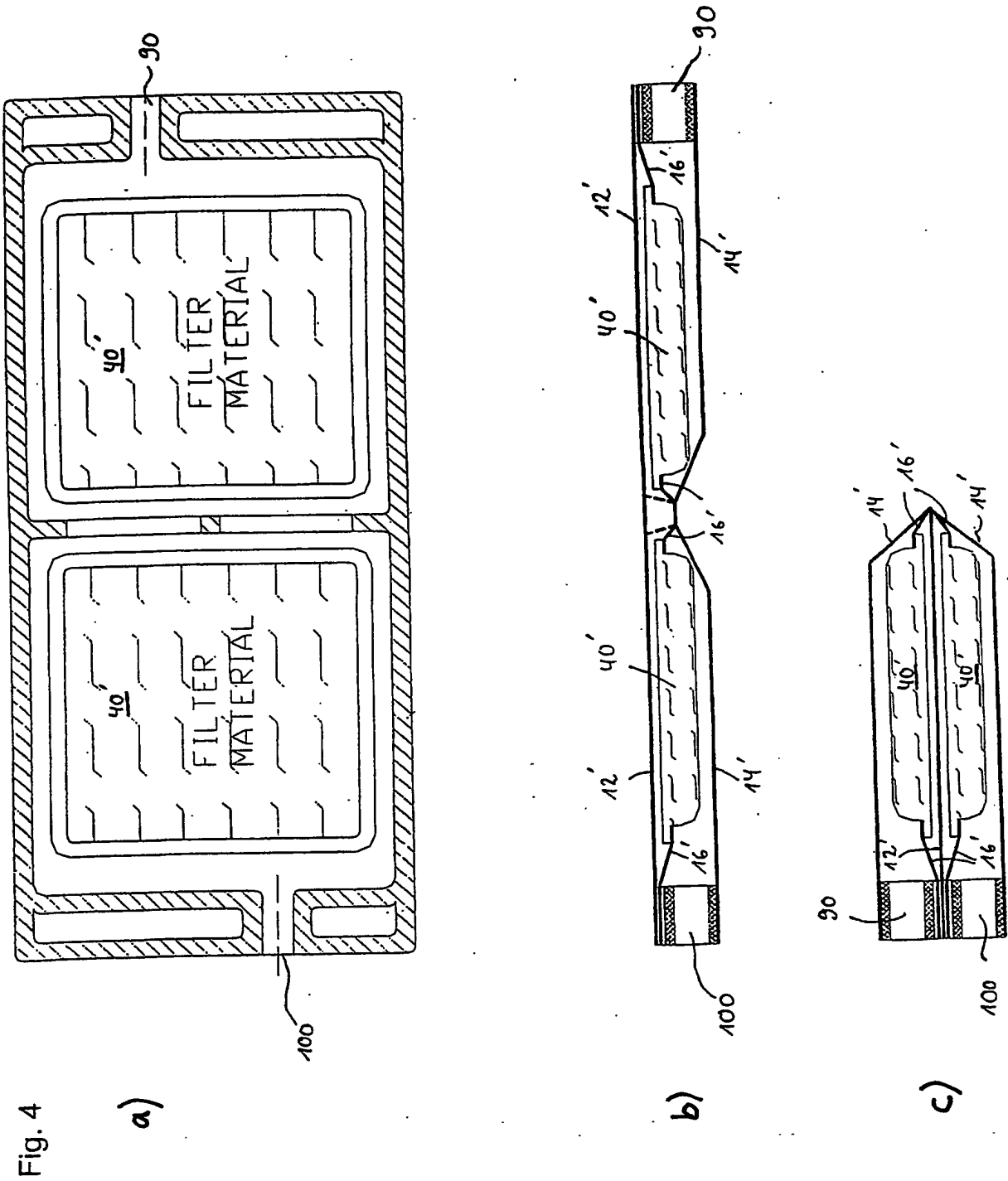
b)

Detail B

Fig. 2



Schnitt A-A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/13596

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61M1/36 B01D29/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61M B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 953 361 A (MACO PHARMA) 3 November 1999 (1999-11-03) paragraph '0054! - paragraph '0087!	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 February 1996 (1996-02-29) & JP 07 267871 A (KAWASUMI LAB INC), 17 October 1995 (1995-10-17) abstract	1
A	US 3 506 130 A (SHAYE NAT) 14 April 1970 (1970-04-14) figure 3	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 2004

Date of mailing of the international search report

05/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tragoustis, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No  
PCT/EP 03/13596

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 95 17237 A (BAXTER INT)  29 June 1995 (1995-06-29)  page 17, line 16 -page 19, line 5; figure  2</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

tion on patent family members

Internal Application No

PCT/EP 03/13596

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0953361	A	03-11-1999	FR	2777786 A1	29-10-1999
			EP	0953361 A1	03-11-1999
JP 07267871	A	17-10-1995	JP	3014916 B2	28-02-2000
US 3506130	A	14-04-1970	BE	719795 A	03-02-1969
			DE	1816972 A1	24-07-1969
			GB	1230487 A	05-05-1971
WO 9517237	A	29-06-1995	US	5591337 A	07-01-1997
			AU	685214 B2	15-01-1998
			AU	1443995 A	10-07-1995
			CA	2154762 A1	29-06-1995
			DE	69417550 D1	06-05-1999
			DE	69417550 T2	25-11-1999
			EP	0684867 A1	06-12-1995
			JP	8507000 T	30-07-1996
			WO	9517237 A1	29-06-1995
			US	5772880 A	30-06-1998
			ZA	9410255 A	29-08-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/13596

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A61M1/36 B01D29/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61M B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 953 361 A (MACO PHARMA) 3. November 1999 (1999-11-03) Absatz '0054! - Absatz '0087! ---	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) & JP 07 267871 A (KAWASUMI LAB INC), 17. Oktober 1995 (1995-10-17) Zusammenfassung ---	1
A	US 3 506 130 A (SHAYE NAT) 14. April 1970 (1970-04-14) Abbildung 3 --- -/-	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tragoustis, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13596

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
A	<p>WO 95 17237 A (BAXTER INT)  29. Juni 1995 (1995-06-29)  Seite 17, Zeile 16 -Seite 19, Zeile 5;  Abbildung 2</p> <p>-----</p>	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat.-

Aktenzeichen

PCT/EP 03/13596

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0953361 A	03-11-1999	FR 2777786 A1 EP 0953361 A1	29-10-1999 03-11-1999
JP 07267871 A	17-10-1995	JP 3014916 B2	28-02-2000
US 3506130 A	14-04-1970	BE 719795 A DE 1816972 A1 GB 1230487 A	03-02-1969 24-07-1969 05-05-1971
WO 9517237 A	29-06-1995	US 5591337 A AU 685214 B2 AU 1443995 A CA 2154762 A1 DE 69417550 D1 DE 69417550 T2 EP 0684867 A1 JP 8507000 T WO 9517237 A1 US 5772880 A ZA 9410255 A	07-01-1997 15-01-1998 10-07-1995 29-06-1995 06-05-1999 25-11-1999 06-12-1995 30-07-1996 29-06-1995 30-06-1998 29-08-1995

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**